

日本国特許庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2003年 2月 5日

出願番号

Application Number:

特願2003-027864

[ST.10/C]:

[JP2003-027864]

出願人

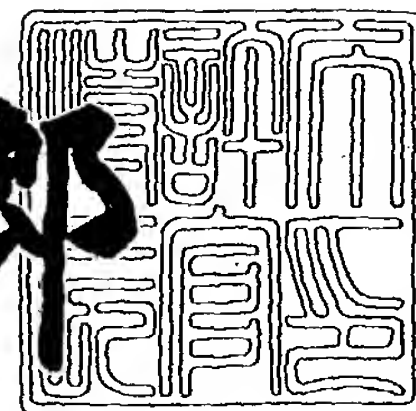
Applicant(s):

株式会社沖データ

2003年 5月13日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3035464

【書類名】 特許願

【整理番号】 SI903751

【提出日】 平成15年 2月 5日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 9/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝浦四丁目 1 1 番 2 2 号 株式会社沖データ  
内

【氏名】 青木 正道

【特許出願人】

【識別番号】 591044164

【氏名又は名称】 株式会社沖データ

【代理人】

【識別番号】 100116207

【弁理士】

【氏名又は名称】 青木 俊明

【選任した代理人】

【識別番号】 100089635

【弁理士】

【氏名又は名称】 清水 守

【選任した代理人】

【識別番号】 100096426

【弁理士】

【氏名又は名称】 川合 誠

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 102474

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

特 2 0 0 3 - 0 2 7 8 6 4

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0115887

【包括委任状番号】 9407119

【包括委任状番号】 9407117

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 (a) 像担持体と、  
 (b) 該像担持体上に現像剤を供給し画像を現像する現像手段と、  
 (c) 前記像担持体上の現像剤を媒体に転写する転写手段と、  
 (d) 前記像担持体表面に接触するブレード部材を備え、転写されずに前記像担持体上に残留した現像剤を除去する現像剤除去手段とを有し、  
 (e) 前記現像剤は、粒子の形状が略球形であって、下記式 ( $\alpha$ ) で定義されるかさ密度変化度  $A$  が 3 0 ~ 5 5 の範囲であることを特徴とする画像形成装置。  

$$A = (D_2 - D_1) / D_1 \times 100 \cdots \text{式} (\alpha)$$
  
 ( $D_1$  は初期かさ密度、 $D_2$  は所定時間経過後のかさ密度)

【請求項 2】 前記ブレード部材の端部を前記像担持体表面に接触させる請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】 前記ブレード部材は反発弾性が 1 5 ~ 4 0 [%] であり、前記像担持体表面に線圧 3 ~ 8 [g f / mm] の線圧で接触する請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】 前記ブレード部材は反発弾性が 2 0 ~ 3 5 [%] であり、前記像担持体表面に線圧 3 ~ 8 [g f / mm] の線圧で接触する請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像形成装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、電子写真プロセスを利用するプリンタ、複写機、ファクシミリ等の画像形成装置においては、感光体や誘電体などから成る像担持体上に静電潜像を形成し、該静電潜像を現像剤であるトナーによって現像し、前記像担持体上のトナー

像が紙等の媒体に転写されるようになっている。この場合、前記トナー像を構成するトナーの大部分は前記像担持体から媒体に転写されるが、一部のトナーは像担持体上に残留してしまう。そして、前記像担持体上に残留したトナーは、画像不良等が発生する原因となるため、クリーニングブレード等から成るクリーニング装置によって、前記像担持体上から除去されるようになっている（例えば、特許文献1参照。）。

## 【0003】

## 【特許文献1】

特開2000-267536号公報

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記従来の画像形成装置においては、像担持体上に残留したトナーがクリーニング装置によって完全に除去されずに、クリーニング不良が発生してしまう。特に、近年においては、高い画像品質が要求されることに対応するために、粒子が球形あるいは球形に近い形状を有するトナーが使用されるようになっている。しかし、該トナーを使用した場合、像担持体に残留するトナーがクリーニングブレードをすり抜けやすくなるので、クリーニング不良が発生する可能性が高くなる。

## 【0005】

そこで、粒子が球形あるいは球形に近い形状を有するトナーを使用する場合に、クリーニング不良が発生することを防止するために、不定形トナーをクリーニングブレードに塗布する技術が提案されている。しかしながら、塗布された不定形トナーがクリーニングブレードから徐々に失われてしまうために、クリーニング不良の発生を防止する効果が、徐々に弱まってしまう。

## 【0006】

本発明は、前記従来の画像形成装置の問題点を解決して、粒子が球形あるいは球形に近い形状を有するトナーを使用する場合であっても、クリーニング不良が発生することを確実に防止することができ、画像不良等が発生することのない画像形成装置を提供することを目的とする。

## 【 0 0 0 7 】

## 【課題を解決するための手段】

そのために、本発明の画像形成装置においては、像担持体と、該像担持体上に現像剤を供給し画像を現像する現像手段と、前記像担持体上の現像剤を媒体に転写する転写手段と、前記像担持体表面に接触するブレード部材を備え、転写されずに前記像担持体上に残留した現像剤を除去する現像剤除去手段とを有し、前記現像剤は、粒子の形状が略球形であって、下記式（ $\alpha$ ）で定義されるかさ密度変化度Aが30～55の範囲である。

$$A = (D_2 - D_1) / D_1 \times 100 \cdots \text{式}(\alpha)$$

（ $D_1$  は初期かさ密度、 $D_2$  は所定時間経過後のかさ密度）

## 【 0 0 0 8 】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

## 【 0 0 0 9 】

図1は本発明の第1の実施の形態における画像形成装置の主要部の構成を示す図である。

## 【 0 0 1 0 】

図において、10は画像形成装置であり、画像形成ユニットとしての画像形成部25及び定着装置21を有する。ここで、前記画像形成装置10は、例えば、プリンタ、ファクシミリ、複写機等であり、電子写真方式によって、印刷用紙、封筒、OHPシート等の媒体上に白黒やカラーの画像を形成するようになっている。そして、前記画像形成部25は媒体としての記録紙24上にトナー像を形成し、前記定着装置21は前記トナー像を記録紙24に定着させる。なお、前記画像形成装置10は、白黒画像を形成するものであってもよく、カラー画像を形成するものであってもよいが、カラー画像を形成する場合、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）及びブラック（K）の各色に対応するそれぞれの画像形成部25が記録紙24の搬送方向（図における左方向）に沿って順次並ぶように配設される。

## 【 0 0 1 1 】



また、前記画像形成装置 1 0 は、前記記録紙 2 4 を多数枚収容する図示されない給紙カセット、給紙ローラ、搬送ローラ、搬送ベルト等を備えて前記記録紙 2 4 を搬送する記録媒体搬送装置、前記画像形成部 2 5、定着装置 2 1 及び記録媒体搬送装置の各種ローラ等の可動部材を駆動するための図示されないモータ、ギヤ、ベルト等を備える駆動装置、図示されない操作パネル、通信インターフェイス等を備え前記画像形成装置 1 0 の動作を制御する制御装置等を有する。

#### 【 0 0 1 2 】

そして、前記画像形成部 2 5 は、像担持体としての感光体ドラム 1 1、該感光体ドラム 1 1 の感光体表面を帯電させる帯電手段としての帯電ローラ 1 2、レーザ露光装置や LED (Light Emitting Diode) ヘッドから照射される光のエネルギーによって露光して、帯電した前記感光体表面に静電潜像を形成するための露光手段としての露光装置 1 3、前記感光体ドラム 1 1 の感光体表面に現像剤としてのトナー 1 6 を供給して前記静電潜像を現像する現像手段としての現像装置 2 3 を有する。これにより、前記感光体ドラム 1 1 の感光体表面にトナー像が形成される。

#### 【 0 0 1 3 】

ここで、前記感光体ドラム 1 1 は、前記駆動装置によって駆動され、矢印 A で示される方向に一定周速度で回転する。そして、前記感光体ドラム 1 1 は、金属等から成るドラム形状の導電性支持体及び該導電性支持体上に配設されて光導電層を構成する感光体を備える。本実施の形態において、前記感光体は有機系感光体であるが、セレン感光体、酸化亜鉛感光体、アモルファスシリコン感光体等であってもよい。また、本実施の形態において、前記露光装置 1 3 は、LED アレイとセルフオックレンズアレイ (R) とを組み合わせた LED ヘッドであるが、レーザ発光源とレンズ等の作像光学系とを組み合わせたレーザ露光装置であってもよい。さらに、前記帯電ローラ 1 2 は金属シャフトと該金属シャフトの周囲に配設された半導電性ゴム層とを備える。

#### 【 0 0 1 4 】

そして、前記現像装置 2 3 は、感光体ドラム 1 1 の感光体表面にトナー 1 6 を供給して前記静電潜像を現像する現像ローラ 1 4、該現像ローラ 1 4 にトナー 1

6 を供給するトナー供給ローラ 1 5 及び前記現像ローラ 1 4 上のトナー 1 6 の厚さを規制する現像ブレード 1 7 を備え、トナー 1 6 を収容する。なお、前記現像ローラ 1 4 及びトナー供給ローラ 1 5 は、前記駆動装置によって駆動され、矢印 E 及び矢印 F で示される方向に、それぞれ、回転する。また、前記トナー 1 6 は、個々の粒子の形状が球形又は球形に近い形状を有している。

#### 【 0 0 1 5 】

また、前記画像形成装置 1 0 は、前記感光体ドラム 1 1 の感光体表面のトナー像を記録紙 2 4 上に転写するための転写手段としての転写ローラ 1 8 及び前記記録紙 2 4 上に転写されずに残留したトナー 1 6 を感光体ドラム 1 1 上から除去するための現像材除去手段として機能するブレード部材としてのクリーニングブレード 1 9 を有する。なお、該クリーニングブレード 1 9 は、ブレード支持部材 1 9 a を介して前記現像装置 2 3 内に取り付けられている。

#### 【 0 0 1 6 】

ここで、前記画像形成装置 1 0 は、転写ベルトを有するものであってもよい。この場合、感光体ドラム 1 1 の感光体表面のトナー像は媒体としての前記転写ベルトの表面上に転写される。続いて、前記トナー像は、像担持体として機能する前記転写ベルトの表面上から媒体としての記録紙 2 4 上に転写される。そして、前記記録紙 2 4 上に転写されずに残留したトナー 1 6 を前記転写ベルト上から除去するためにクリーニングブレード 1 9 が配設される。なお、本実施の形態においては、画像形成装置 1 0 が転写ベルトを有しておらず、感光体ドラム 1 1 の感光体表面のトナー像が記録紙 2 4 上に直接に転写される場合についてのみ説明する。すなわち、前記クリーニングブレード 1 9 は像担持体としての転写ベルトにも適用することができるものであるが、本実施の形態においては、前記クリーニングブレード 1 9 を像担持体としての感光体ドラム 1 1 に適用する場合についてのみ説明する。

#### 【 0 0 1 7 】

また、前記定着装置 2 1 は、ヒートローラ 2 1 a と加圧ローラ 2 1 b とを備え、前記画像形成部 2 5 から排出された記録紙 2 4 を両面から挟み込んで加熱しながら圧接することによって、トナー像を記録紙 2 4 に定着させる。



## 【 0 0 1 8 】

次に、前記構成の画像形成装置 1 0 の動作について説明する。まず、画像形成のプロセスについて説明する。

## 【 0 0 1 9 】

この場合、図示されない駆動装置によって駆動され、感光体ドラム 1 1 は、矢印 A で示される方向に一定周速度で回転する。また、帯電ローラ 1 2、現像ローラ 1 4 及びトナー供給ローラ 1 5 も、前記駆動装置によって駆動され、それぞれ、矢印 C、矢印 E 及び矢印 F で示される方向に回転する。ここで、前記帯電ローラ 1 2 は、感光体ドラム 1 1 の感光体表面に接触もしくは圧接するように配設され、高圧電源から直流電圧が印加されているので、前記感光体ドラム 1 1 の感光体表面が一様、かつ、均一に帯電する。そして、前記感光体ドラム 1 1 が回転することによって帯電した感光体表面が露光装置 1 3 に対向する位置に到達すると、該露光装置 1 3 によって画像信号に対応した光が照射され、前記帯電した感光体表面に静電潜像が形成される。

## 【 0 0 2 0 】

続いて、前記感光体ドラム 1 1 が回転することによって静電潜像が形成された感光体表面が現像ローラ 1 4 に対向する位置に到達すると、該現像ローラ 1 4 からトナー 1 6 が供給され、感光体表面にトナー 1 6 が付着して、トナー像が形成される。ここで、現像装置 2 3 に収容されたトナー 1 6 は、図示されない高圧電源によって電圧が印加されたトナー供給ローラ 1 5 が回転することによって現像ローラ 1 4 に供給される。そして、該現像ローラ 1 4 の表面に圧接するように配設された現像ブレード 1 7 によって、前記現像ローラ 1 4 の表面に吸着されたトナー 1 6 から成る均一な厚さのトナー層が形成される。

## 【 0 0 2 1 】

なお、本実施の形態においては反転現像が行われ、感光体ドラム 1 1 の導電性支持体と現像ローラ 1 4 との間に図示されない高圧電源によってバイアス電圧が印加される。そのため、現像ローラ 1 4 と感光体ドラム 1 1 との間に、感光体表面に形成された静電潜像による電気力線が発生する。そして、該電気力線によって、現像ローラ 1 4 上の帯電したトナー 1 6 は、感光体ドラム 1 1 の感光体表面

に移動して付着し、現像されたトナー像が形成される。

#### 【 0 0 2 2 】

次に、図示されない給紙カセットに収容された記録紙 2 4 は、図示されない供給ローラによって、給紙カセットから取り出され、回転が停止された図示されない搬送ローラに送られてスキューが矯（きょう）正される。続いて、搬送ローラが起動し、記録紙 2 4 は画像形成部 2 5 の転写部に搬送される。該転写部においては、感光体ドラム 1 1 に対向して配設された転写ローラ 1 8 が図示されない駆動装置によって駆動され、矢印 D で示される方向に回転する。また、前記転写ローラ 1 8 には、高圧電源によって電圧が印加されている。そのため、感光体ドラム 1 1 の感光体表面のトナー像は、転写部において記録紙 2 4 に転写される。

#### 【 0 0 2 3 】

続いて、前記記録紙 2 4 は定着装置 2 1 に送り込まれ、図示されない駆動装置によって駆動され、矢印 G で示される方向に回転するヒートローラ 2 1 a と、矢印 H で示される方向に回転する加圧ローラ 2 1 b とによって、両面から挟み込まれて、加熱されながら加圧される。これにより、ヒートローラ 2 1 a の熱によってトナー像を構成するトナー 1 6 が溶融し、溶融した該トナー 1 6 が加圧の作用によって記録紙 2 4 の繊維間に浸透して、トナー像の定着が行われる。なお、トナー像が定着した記録紙 2 4 は画像形成装置 1 0 の外部へ排出される。

#### 【 0 0 2 4 】

一方、転写後の感光体ドラム 1 1 には若干のトナー 1 6 が残留する場合があるが、該トナー 1 6 はクリーニングブレード 1 9 によって除去される。本実施の形態において、該クリーニングブレード 1 9 は、感光体ドラム 1 1 に荷重 5 [g/mm] で当接して設けられ、25 [°C] での反発弾性が 30 [%] であるウレタンエラストマ等のゴム弾性体から成る。なお、前記クリーニングブレード 1 9 を構成するゴム弾性体は、いかなる材質のものであってもよい。

#### 【 0 0 2 5 】

本実施の形態における画像形成プロセスにおいては、以上のような動作が繰り返される。

#### 【 0 0 2 6 】

次に、前記クリーニングブレード 1 9 による感光体ドラム 1 1 のクリーニングについて説明する。

【 0 0 2 7 】

図 2 は本発明の第 1 の実施の形態における画像形成装置の現像材除去手段の動作を示す図である。

【 0 0 2 8 】

転写後の感光体ドラム 1 1 の感光体表面に残留するトナー 1 6 としての未転写トナー 1 6 a は、前記感光体ドラム 1 1 が矢印 A で示される方向に回転することによって、クリーニングブレード 1 9 が前記感光体ドラム 1 1 に当接する位置にまで搬送される。ここで、前記未転写トナー 1 6 a はクリーニングブレード 1 9 の端部としてのクリーニングブレードエッジ部によって感光体ドラム 1 1 の感光体表面から掻（か）き落とされて、矢印 B で示される方向に落下して、図示されない廃トナー回収部分において回収される。

【 0 0 2 9 】

しかし、クリーニングブレードエッジ部において凝集したトナー 1 6 としての凝集トナー 1 6 b の一部が、前記クリーニングブレードエッジ部をすり抜けて、クリーニング不良トナー 1 6 c として下流側へ搬送されてしまうことがある。この場合、クリーニング不良トナー 1 6 c は、帯電ローラ汚染トナー 1 6 d として帯電ローラ 1 2 に付着してしまう。そこで、本実施の形態においては、所定の構成を有するトナー 1 6 を使用することによって、クリーニング不良トナー 1 6 c が発生しないようになっている。

【 0 0 3 0 】

次に、本実施の形態において、各種のトナーを使用した実験例について説明する。まず、実験に使用したトナーを実際に製造した例について説明する。

【 0 0 3 1 】

この場合、スチレン 8 0 重量部、アクリル酸-*n*-ブチル 2 0 重量部に低分子量ポリエチレン 4 重量部、帯電制御剤（製品名「アイゼンスピロンブラック T R H」、保土ヶ谷化学社製）1 重量部、カーボンブラック 7 重量部、*t*-ドデシルメルカプタン 1 重量部及び 2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル 1 重量部を加

え、アトライター（製品名「MA-01SC」、三井三池化工機社製）に投入して15〔℃〕にて10時間分散し、重合性組成物を得ることができた。

#### 【0032】

また、ポリアクリル酸8重量部及びジビニルベンゼン0.35重量部を溶解したエタノール180重量部を用意し、これに蒸留水600重量部を加え重合のための分散媒を用意する。続いて、該分散媒に前記重合性組成物を添加し、TKホモミキサー（製品名「M型」、特殊機化工業製）によって、15〔℃〕、8000〔rpm〕の条件下において10分間分散させて分散液を得た。次に、該分散液を1〔リットル〕のセパラブルフラスコ中に移し、窒素気流下において100〔rpm〕で攪拌（かくはん）しながら85〔℃〕にて12時間重合反応させて、分散質を得た。ここで、該分散質を中間粒子と呼ぶこととする。

#### 【0033】

次に、超音波発振機（製品名「US-150」、株式会社日本精機製作所製）によって、メタクリル酸メチル9.25重量部、アクリル酸-n-ブチル0.75重量部、2,2'-アゾビスイソブチロニトリル0.5重量部、ラウリル硫酸ナトリウム0.1重量部及び水80重量部から成る水乳濁液Aを調整した。そして、該水乳濁液A9重量部を前記中間粒子の水系懸濁液中に滴下し、前記中間粒子を膨潤させた。ここで、水乳濁液Aを前記中間粒子の水系懸濁液中に滴下後、直ちに光学顕微鏡にて観察を行ったところ、乳濁液滴は全く見られず、膨潤が極めて短時間のうちに完了していることが確かめられた。

#### 【0034】

続いて、窒素下雰囲気において攪拌を続けながら、二段目の重合工程として85〔℃〕において10時間反応させた。続いて、冷却させた後、0.5N塩酸水溶液によって分散媒を溶かし、濾（ろ）過及び水洗を経て風乾を行った。続いて、10〔mmHg〕の減圧下で40〔℃〕にて10時間減圧乾燥を行った後、風力分級機にて分級し、平均粒径が7〔μm〕の次の式（1）で定義される円形度が0.97のトナー粒子を得た。

$$\text{円形度} = L1 / L2 \cdots \text{式 (1)}$$

ここで、L1＝粒子投影面積と同じ面積の円の周囲長、L2＝粒子投影像の周

円長である。

### 【 0 0 3 5 】

なお、本実施の形態におけるトナー粒子は、円形度が 0.97 以上の球形及び球形に近い形状を有するものであれば、いかなる方法によって製造されたものであってもよく、例えば、乳化重合法、懸濁重合法といった化学的に重合する方法によって製造されたものであってもよいし、熱処理を施し球形化処理を施すことによって製造されたものであってもよい。

### 【 0 0 3 6 】

次に、前記トナー粒子に外添剤を外添して、種々のかさ密度を有するトナーを得た。

(1) 前記トナー粒子に平均粒径 12 [nm] のシリカ 0.5 重量部、平均粒径 40 [nm] のシリカ 2.0 重量部及び平均粒径 100 [nm] のアルミナを 2.0 重量部外添したものを第 1 トナーとした。

(2) 前記トナー粒子に平均粒径 12 [nm] のシリカ 0.5 重量部、平均粒径 40 [nm] のシリカ 2.0 重量部及び平均粒径 100 [nm] のアルミナを 1.5 重量部外添したものを第 2 トナーとした。

(3) 前記トナー粒子に平均粒径 12 [nm] のシリカ 0.5 重量部、平均粒径 40 [nm] のシリカ 2.0 重量部及び平均粒径 100 [nm] のアルミナを 1.0 重量部外添したものを第 3 トナーとした。

(4) 前記トナー粒子に平均粒径 12 [nm] のシリカ 0.5 重量部、平均粒径 40 [nm] のシリカ 2.0 重量部及び平均粒径 100 [nm] のアルミナを 0.5 重量部外添したものを第 4 トナーとした。

(5) 前記トナー粒子に平均粒径 12 [nm] のシリカ 0.5 重量部、平均粒径 40 [nm] のシリカ 2.0 重量部及び平均粒径 100 [nm] のアルミナを 0.3 重量部外添したものを第 5 トナーとした。

(6) 前記トナー粒子に平均粒径 12 [nm] のシリカ 0.5 重量部、平均粒径 40 [nm] のシリカ 2.0 重量部及び平均粒径 100 [nm] のアルミナを 0.1 重量部外添したものを第 6 トナーとした。

### 【 0 0 3 7 】



なお、前記第 1 ～ 第 6 トナーを統合的に説明する場合には、トナー 1 6 として説明する。

#### 【 0 0 3 8 】

次に、前記第 1 ～ 第 6 トナーのそれぞれのかさ密度の測定及び前記第 1 ～ 第 6 トナーをそれぞれ使用した場合の初期トナーすり抜け性の評価について説明する。

#### 【 0 0 3 9 】

図 3 は本発明の第 1 の実施の形態における初期トナーすり抜け性の評価結果を示す図である。

#### 【 0 0 4 0 】

クリーニングブレード 1 9 のクリーニングブレードエッジ部において凝集したトナー 1 6 の一部が、前記クリーニングブレードエッジ部をすり抜けて、クリーニング不良トナー 1 6 c として下流側へ搬送される原因の一つとして、前記クリーニングブレードエッジ部に集められたトナー 1 6 が略球形の形状を有し、最密充填（てん）構造（隙（すき）間なく充填された状態）を取りやすいことがある。すなわち、前記クリーニングブレードエッジ部に集められたトナー 1 6 は、略球形の形状を有するので、互いに接触する面積が大きく、互いに同等の粒子であるため、互いに乗り越えて移動することが困難である結果、最密充填構造を取りやすいと考えられる。この場合、感光体ドラム 1 1 の感光体表面と接触する面積が大きいため感光体ドラム 1 1 の感光体表面への付着力も大きく、感光体ドラム 1 1 の回転に伴い、前記最密充填構造を取る凝集したトナー 1 6 は、あたかも、一つの集合体のようにクリーニングブレードエッジ部を押し上げ、クリーニングブレードエッジ部をすり抜けてしまう。

#### 【 0 0 4 1 】

そこで、本発明の発明者は、トナー 1 6 の最密充填構造の取りやすさを示す指標として、トナー 1 6 に空気を含ませたときのかさ密度（以下、初期かさ密度という）、及び、トナー 1 6 を押し固めたときのかさ密度（以下、最終かさ密度という）の変化の度合い、すなわち、かさ密度変化度があることを見出した。ここで、該かさ密度変化度は次の式（2）で定義される。



$$A = (D_2 - D_1) / D_1 \times 100 \cdots \text{式 (2)}$$

なお、 $A$  = かさ密度変化度、 $D_1$  = 初期かさ密度及び  $D_2$  = 所定時間（かさ密度変化が落ち着くまでの時間）経過後のかさ密度としての最終かさ密度である。

#### 【0042】

そして、前記第1～第6トナーのそれぞれのかさ密度の測定を、セイシン企業製マルチテスターMT-1001を用いて、以下のように行った。

#### 【0043】

まず、マルチテスター上部の漏斗に250 [ $\mu$ m]の網を載置し、前記第1～第6トナーを投入し、FEEDER LEVEL 5.5（振幅：0.5 [mm]）にて振動落下させ、内容積100 [cc]の目盛り付円筒型容器内に前記第1～第6トナーを充填した。そして、充填終了後に摺（す）り切り板にて摺り切ったときのかさ密度を前記第1～第6トナーの初期かさ密度 $D_1$ として測定した。

#### 【0044】

次に、初期かさ密度 $D_1$ を測定した後、前記第1～第6トナーが収容された目盛り付円筒型容器に栓をし、タッピング距離18 [mm]にてタッピングを行った。そして、前記目盛り付き円筒型容器内の第1～第6トナーの体積変化が0.1 [%]未滿となったところでの第1～第6トナーのかさ密度を最終かさ密度 $D_2$ として測定した。続いて、測定した前記初期かさ密度 $D_1$ 及び最終かさ密度 $D_2$ を前記式（2）に代入して前記第1～第6トナーのかさ密度変化度 $A$ を算出した。

#### 【0045】

次に、前記第1～第6トナーを使用した初期トナーすり抜け性の評価を行った。なお、かさ密度変化度 $A$ の値が55より高いトナーを使用した場合、現像装置23において現像ローラ14上に均一なトナー層が積層されにくく、ドット再現性等の画像品質の悪化が明らかとなり、球形に近い形状のトナー粒子を使用する利点が失われてしまう。そのため、ここでは、かさ密度変化度 $A$ の値が55以下のものに限定し、前記第1～第6トナーを前記画像形成装置10に実装して、クリーニングブレードエッジ部に多量の第1～第6トナーを堆積させて初期トナーすり抜け性の評価を行った。

## 【0046】

この場合、未転写トナー16aが約 $0.4 \text{ [mg/cm}^2\text{]}$ になるように転写ローラ18に印加される電圧を設定し、前記第1～第6トナーのそれぞれを100枚の記録紙24に印字することによって試験を行い、初期トナーすり抜け性の評価を行った。なお、この段階でクリーニングブレード19のクリーニングブレードエッジ部をすり抜けてしまうものは、連続使用における信頼性が著しく劣ると考えることができる。初期トナーすり抜け性の評価結果は図3に示されるとおりである。なお、図3において、○は、クリーニングブレード19からトナー16のすり抜けがないことを示し、×は、クリーニングブレード19からトナー16のすり抜けがあることを示している。

## 【0047】

また、トナー16のすり抜け性の判断は、クリーニングブレード19のクリーニングブレードエッジ部からトナー16がすり抜けると、図2に示されるように、帯電ローラ汚染トナー16dとして帯電ローラ12に付着するので、該帯電ローラ12が前記帯電ローラ汚染トナー16dによって汚染されているか否かに基づいて、トナー16のすり抜け性を判断した。

## 【0048】

ところで、球形のトナー16がクリーニングブレード19のクリーニングブレードエッジ部をすり抜けてしまう現象については、一般的に、クリーニングブレード19のクリーニングブレードエッジ部に集められたトナー16の互いに接触する面積が大きく、互いに同等の粒子であるために、互いに乗り越えて移動することが困難であるためであると説明されている。この場合、トナー16は、最密充填構造を取りやすくなる。そのため、感光体ドラム11の感光体表面と接触する面積が大きいので感光体ドラム11の感光体表面への付着力も大きく、感光体ドラム11の回転に伴い、前記最密充填構造を取る凝集したトナーは、あたかも、一つの集合体のようにクリーニングブレードエッジ部を押し上げ、クリーニングブレードエッジ部をすり抜けてしまうと考えられる。

## 【0049】

このことから、かさ密度変化度Aの値が小さいトナー16ほど、初期の状態に

においても最密充填構造に近い構造をとりやすく、クリーニングブレード19のクリーニングブレードエッジ部にトナー16が集められたときに凝集しやすくなり、結果として容易にクリーニングブレードエッジ部をすり抜けてしまう。一方、かさ密度変化度Aの値が大きいトナー16ほど、初期は最密充填構造からは遠い構造をとるため、クリーニングブレード19のクリーニングブレードエッジ部にトナー16が集められたときに凝集しにくいので、結果としてクリーニングブレードエッジ部をすり抜けにくい。

## 【0050】

以上のことから、かさ密度変化度Aの値が35～55であるトナー16はすり抜けが発生しないことが分かる。

## 【0051】

次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。なお、前記第1の実施の形態と同じ構成を有するもの及び同じ動作については、その説明を省略する。

## 【0052】

図4は本発明の第2の実施の形態におけるクリーニング性能の評価結果を示す第1の図、図5は本発明の第2の実施の形態におけるクリーニング性能の評価結果を示す第2の図、図6は本発明の第2の実施の形態におけるクリーニング性能の評価結果を示す第3の図、図7は本発明の第2の実施の形態におけるクリーニング性能の評価結果を示す第4の図、図8は本発明の第2の実施の形態におけるクリーニング性能の評価結果を示す第5の図である。

## 【0053】

本実施の形態においては、前記第1の実施の形態と同じ構成を有する画像形成装置10及びトナー16を使用してクリーニング性能を評価する場合について説明する。この場合、前記第1の実施の形態において、初期のすり抜け性が良好であったトナー16を使用し、25〔℃〕における反発弾性が5～50〔%〕である弾性体から成るクリーニングブレード19を線圧1～10〔gf/mm〕の荷重で感光体ドラム11の感光体表面に当接させて、クリーニング性能の評価を行った。

## 【0054】

図4には、クリーニングブレード19を線圧1〔gf/mm〕の荷重で感光体ドラム11の感光体表面に当接させた場合であり、かさ密度変化度Aの値が35～55であるトナー16に対して、クリーニングブレード19の弾性体の反発弾性を5～50〔%〕に変化させた場合のクリーニング性能の評価が示されている。また、図5には、クリーニングブレード19を線圧3〔gf/mm〕の荷重で感光体ドラム11の感光体表面に当接させた場合であり、かさ密度変化度Aの値が35～55であるトナー16に対して、クリーニングブレード19の弾性体の反発弾性を5～50〔%〕に変化させた場合のクリーニング性能の評価が示されている。さらに、図6には、クリーニングブレード19を線圧5〔gf/mm〕の荷重で感光体ドラム11の感光体表面に当接させた場合であり、かさ密度変化度Aの値が35～55であるトナー16に対して、クリーニングブレード19の弾性体の反発弾性を5～50〔%〕に変化させた場合のクリーニング性能の評価が示されている。さらに、図7には、クリーニングブレード19を線圧8〔gf/mm〕の荷重で感光体ドラム11の感光体表面に当接させた場合であり、かさ密度変化度Aの値が35～55であるトナー16に対して、クリーニングブレード19の弾性体の反発弾性を5～50〔%〕に変化させた場合のクリーニング性能の評価が示されている。さらに、図8には、クリーニングブレード19を線圧10〔gf/mm〕の荷重で感光体ドラム11の感光体表面に当接させた場合であり、かさ密度変化度Aの値が35～55であるトナー16に対して、クリーニングブレード19の弾性体の反発弾性を5～50〔%〕に変化させた場合のクリーニング性能の評価が示されている。

#### 【0055】

なお、図4～8において、◎はトナー16のすり抜けがないことを示し、○はクリーニング不良に起因する画像の乱れがないこと、すなわち、画像形成領域以外の領域にトナーのすり抜けがあるか、又は、幅0.5〔mm〕以下のトナーのすり抜けはあるか、実用上の画像の乱れが生じないことを示し、×はクリーニング不良に起因する画像の乱れがあることを示している。

#### 【0056】

ここで、トナー16が最密充填構造を取りにくい形状のものであっても、長期

間に亘り連続的に使用すると、最密充填構造を取り得るが、クリーニングブレード19の弾性体の反発弾性や、クリーニングブレード19を感光体ドラム11の感光体表面に当接させる荷重を調整することによって、クリーニング不良を回避することが可能である。

## 【0057】

ただし、クリーニングブレード19の弾性体の反発弾性の値が小さい場合、クリーニングブレードエッジ部において最密充填したトナー集合体がクリーニングブレードエッジ部をの押し上げる力に打ち勝つ反発力が発生しないので、トナー16のすり抜けが発生してしまう。

## 【0058】

一方、クリーニングブレード19の弾性体の反発弾性の値が大きい場合、クリーニングブレード19の欠損や磨耗が発生し、欠損したり磨耗したりした部分において、トナー16のすり抜けが発生してしまう。

## 【0059】

また、クリーニングブレード19を感光体ドラム11の感光体表面に当接させる荷重が小さい場合、クリーニングブレードエッジ部において最密充填したトナー集合体がクリーニングブレードエッジ部をの押し上げる力に打ち勝つ反発力が発生しないので、トナー16のすり抜けが発生してしまう。

## 【0060】

一方、クリーニングブレード19を感光体ドラム11の感光体表面に当接させる荷重が大きい場合、クリーニングブレード19の欠損や磨耗が発生し、欠損したり磨耗したりした部分において、トナー16のすり抜けが発生してしまう。

## 【0061】

以上のことから、かさ密度変化度Aの値が35～55であるトナー16を使用し、かつ、反発弾性が15～40 [%] のクリーニングブレード19を線圧3～8 [gf/mm] の荷重で感光体ドラム11の感光体表面に当接させることによって、トナー16のすり抜けが発生せず、クリーニング性が良好となることが分かる。また、好ましくは、かさ密度変化度Aの値が35～55であるトナー16を使用し、かつ、反発弾性が20～35 [%] のクリーニングブレード19を線



圧 3 ～ 8 [ g f / m m ] の荷重で感光体ドラム 1 1 の感光体表面に当接させることによって、トナー 1 6 のすり抜けがさらに発生せず、クリーニング性がさらに良好となることが分かる。

#### 【 0 0 6 2 】

なお、本発明における画像形成装置は、像担持体上の現像剤を、中間転写ベルト、中間転写ドラム等の中間転写体に転写した後に、該中間転写体上の現像剤を記録紙に転写することによって印刷を行う装置も含むものである。この場合、前記像担持体上の現像剤を転写する媒体は、前記中間転写体である。

#### 【 0 0 6 3 】

また、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々変形させることが可能であり、それらを本発明の範囲から排除するものではない。

#### 【 0 0 6 4 】

#### 【発明の効果】

以上詳細に説明したように、本発明によれば、画像形成装置においては、像担持体と、該像担持体上に現像剤を供給し画像を現像する現像手段と、前記像担持体上の現像剤を媒体に転写する転写手段と、前記像担持体表面に接触するブレード部材を備え、転写されずに前記像担持体上に残留した現像剤を除去する現像剤除去手段とを有し、前記現像剤は、粒子の形状が略球形であって、下記式 ( α ) で定義されるかさ密度変化度 A が 3 0 ～ 5 5 の範囲である。

$$A = ( D_2 - D_1 ) / D_1 \times 1 0 0 \cdots \text{式 ( } \alpha \text{ )}$$

( D<sub>1</sub> は初期かさ密度、 D<sub>2</sub> は所定時間経過後のかさ密度 )

この場合、粒子が球形あるいは球形に近い形状を有するトナーを使用する場合であっても、クリーニング不良が発生することを確実に防止することができ、画像不良等が発生することがない。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態における画像形成装置の主要部の構成を示す図である。



【図 2】

本発明の第 1 の実施の形態における画像形成装置の現像材除去手段の動作を示す図である。

【図 3】

本発明の第 1 の実施の形態における初期トナーすり抜け性の評価結果を示す図である。

【図 4】

本発明の第 2 の実施の形態におけるクリーニング性能の評価結果を示す第 1 の図である。

【図 5】

本発明の第 2 の実施の形態におけるクリーニング性能の評価結果を示す第 2 の図である。

【図 6】

本発明の第 2 の実施の形態におけるクリーニング性能の評価結果を示す第 3 の図である。

【図 7】

本発明の第 2 の実施の形態におけるクリーニング性能の評価結果を示す第 4 の図である。

【図 8】

本発明の第 2 の実施の形態におけるクリーニング性能の評価結果を示す第 5 の図である。

【符号の説明】

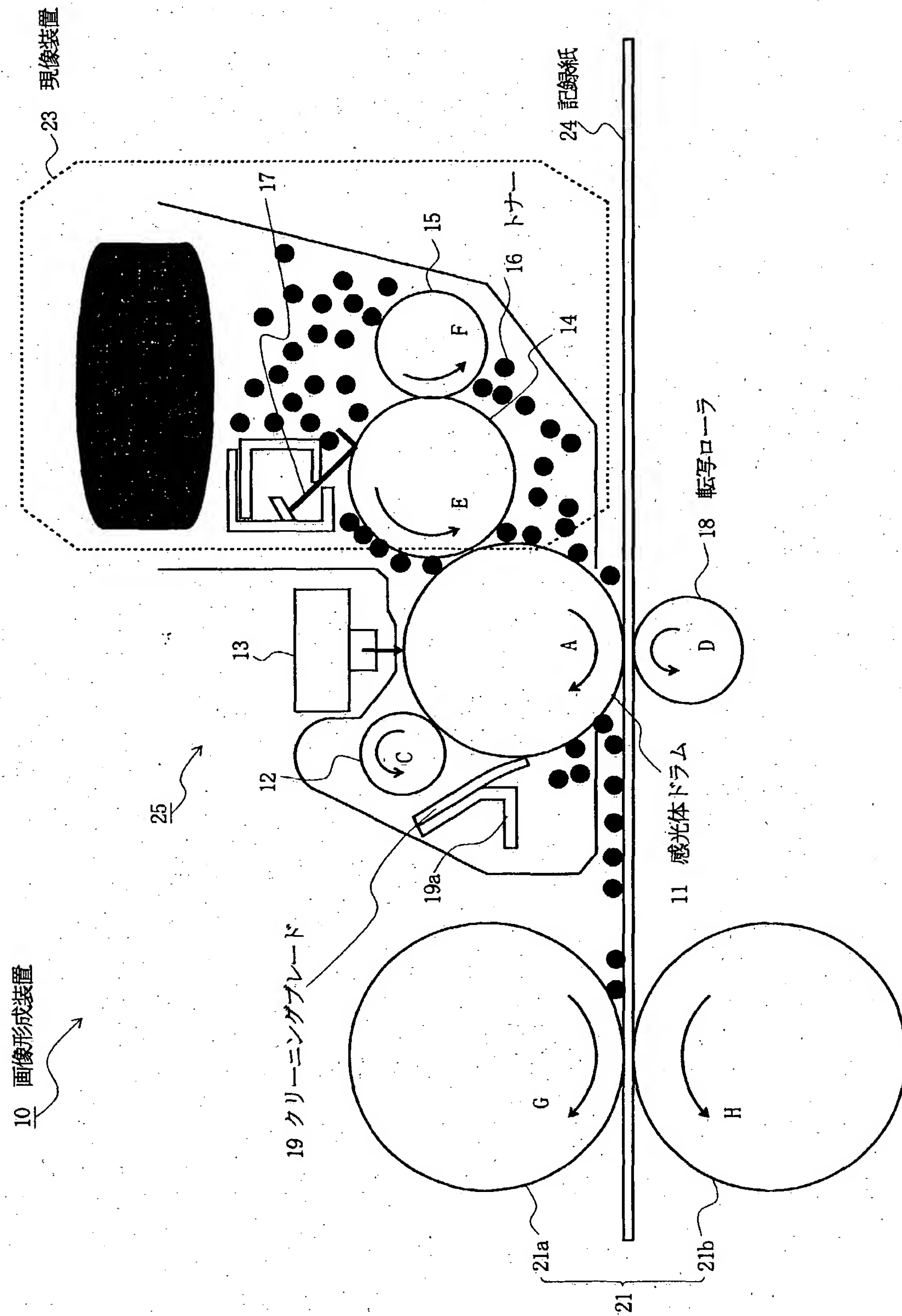
- 1 0      画像形成装置
- 1 1      感光体ドラム
- 1 6      トナー
- 1 8      転写ローラ
- 1 9      クリーニングブレード
- 2 3      現像装置
- 2 4      記録紙

特2003-027864

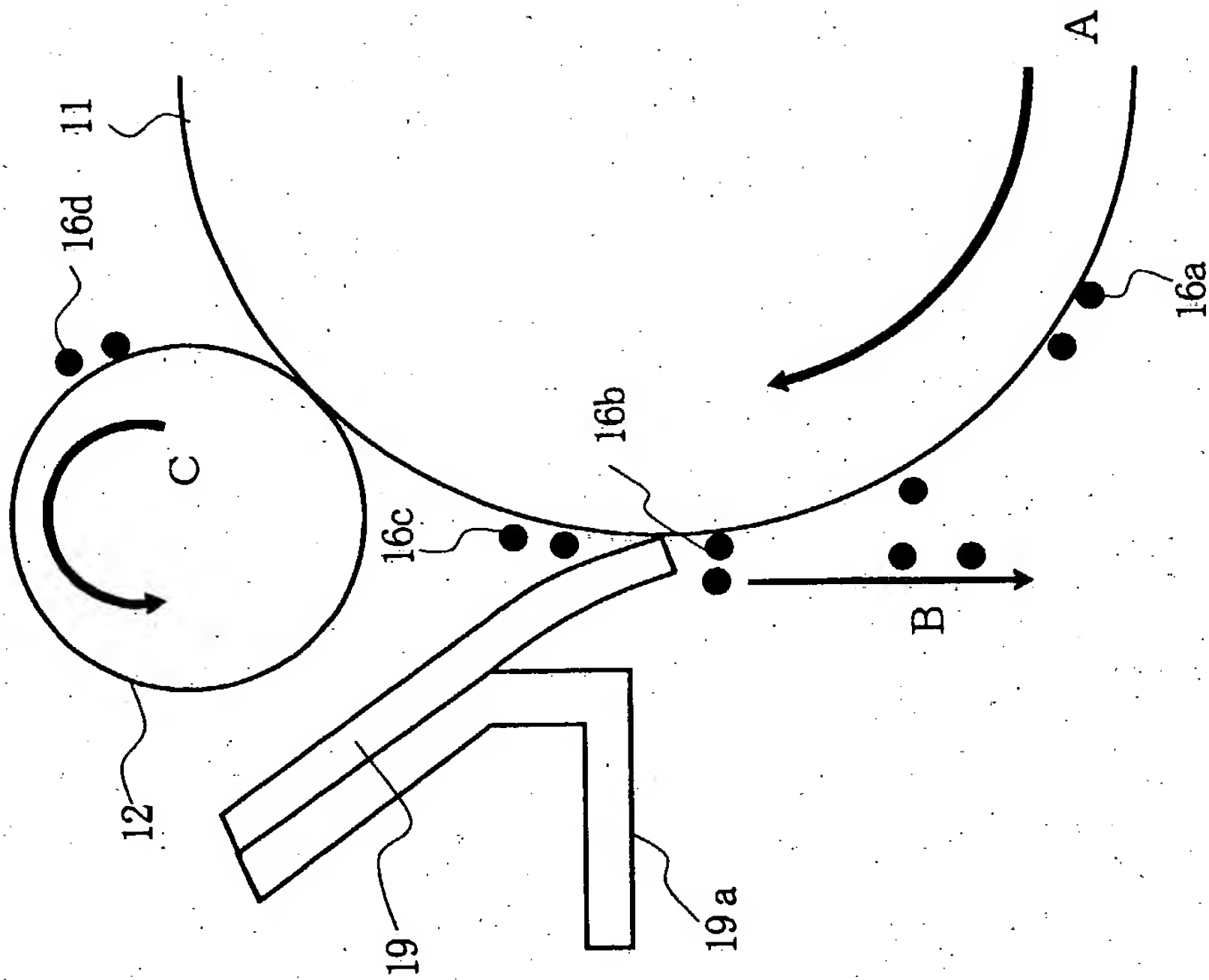
【書類名】

図面

【図1】



【図 2】



【図 3】

|         | 第1トナー | 第2トナー | 第3トナー | 第4トナー | 第5トナー | 第6トナー |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| A 値     | 55    | 50    | 45    | 40    | 35    | 30    |
| 初期すり抜け性 | ○     | ○     | ○     | ○     | ○     | ×     |

【図 4】

|                  | A 値 |    |    |    |    |    |
|------------------|-----|----|----|----|----|----|
|                  |     | 55 | 50 | 45 | 40 | 35 |
| 反<br>発<br>弾<br>性 | 50  | ×  | ×  | ×  | ×  | ×  |
|                  | 40  | ×  | ×  | ×  | ×  | ×  |
|                  | 35  | ×  | ×  | ×  | ×  | ×  |
|                  | 30  | ×  | ×  | ×  | ×  | ×  |
|                  | 25  | ×  | ×  | ×  | ×  | ×  |
|                  | 20  | ×  | ×  | ×  | ×  | ×  |
|                  | 15  | ×  | ×  | ×  | ×  | ×  |
|                  | 10  | ×  | ×  | ×  | ×  | ×  |
|                  | 5   | ×  | ×  | ×  | ×  | ×  |

【図 5】

|                  | A 値 |    |    |    |    |    |
|------------------|-----|----|----|----|----|----|
|                  |     | 55 | 50 | 45 | 40 | 35 |
| 反<br>発<br>弾<br>性 | 50  | ×  | ×  | ×  | ×  | ×  |
|                  | 40  | ○  | ○  | ○  | ○  | ○  |
|                  | 35  | ◎  | ◎  | ◎  | ◎  | ◎  |
|                  | 30  | ◎  | ◎  | ◎  | ◎  | ◎  |
|                  | 25  | ◎  | ◎  | ◎  | ◎  | ◎  |
|                  | 20  | ◎  | ◎  | ◎  | ◎  | ◎  |
|                  | 15  | ○  | ○  | ○  | ○  | ○  |
|                  | 10  | ×  | ×  | ×  | ×  | ×  |
|                  | 5   | ×  | ×  | ×  | ×  | ×  |

【図 6】

|                  | A 値 |    |    |    |    |    |
|------------------|-----|----|----|----|----|----|
|                  |     | 55 | 50 | 45 | 40 | 35 |
| 反<br>発<br>弾<br>性 | 50  | ×  | ×  | ×  | ×  | ×  |
|                  | 40  | ○  | ○  | ○  | ○  | ○  |
|                  | 35  | ◎  | ◎  | ◎  | ◎  | ◎  |
|                  | 30  | ◎  | ◎  | ◎  | ◎  | ◎  |
|                  | 25  | ◎  | ◎  | ◎  | ◎  | ◎  |
|                  | 20  | ◎  | ◎  | ◎  | ◎  | ◎  |
|                  | 15  | ○  | ○  | ○  | ○  | ○  |
|                  | 10  | ×  | ×  | ×  | ×  | ×  |
|                  | 5   | ×  | ×  | ×  | ×  | ×  |

【図 7】

|                  | A 値 |    |    |    |    |    |
|------------------|-----|----|----|----|----|----|
|                  |     | 55 | 50 | 45 | 40 | 35 |
| 反<br>発<br>弾<br>性 | 50  | ×  | ×  | ×  | ×  | ×  |
|                  | 40  | ○  | ○  | ○  | ○  | ○  |
|                  | 35  | ◎  | ◎  | ◎  | ◎  | ◎  |
|                  | 30  | ◎  | ◎  | ◎  | ◎  | ◎  |
|                  | 25  | ◎  | ◎  | ◎  | ◎  | ◎  |
|                  | 20  | ◎  | ◎  | ◎  | ◎  | ◎  |
|                  | 15  | ○  | ○  | ○  | ○  | ○  |
|                  | 10  | ×  | ×  | ×  | ×  | ×  |
|                  | 5   | ×  | ×  | ×  | ×  | ×  |



【図 8】

|                  | A 値 |    |    |    |    |    |
|------------------|-----|----|----|----|----|----|
|                  |     | 55 | 50 | 45 | 40 | 35 |
| 反<br>発<br>弾<br>性 | 50  | ×  | ×  | ×  | ×  | ×  |
|                  | 40  | ×  | ×  | ×  | ×  | ×  |
|                  | 35  | ×  | ×  | ×  | ×  | ×  |
|                  | 30  | ×  | ×  | ×  | ×  | ×  |
|                  | 25  | ×  | ×  | ×  | ×  | ×  |
|                  | 20  | ×  | ×  | ×  | ×  | ×  |
|                  | 15  | ×  | ×  | ×  | ×  | ×  |
|                  | 10  | ×  | ×  | ×  | ×  | ×  |
|                  | 5   | ×  | ×  | ×  | ×  | ×  |

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 粒子が球形あるいは球形に近い形状を有するトナーを使用する場合であっても、クリーニング不良が発生することを確実に防止することができ、画像不良等が発生することのないようにする。

【解決手段】 像担持体と、該像担持体上に現像剤を供給し画像を現像する現像手段と、前記像担持体上の現像剤を媒体に転写する転写手段と、前記像担持体表面に接触するブレード部材を備え、転写されずに前記像担持体上に残留した現像剤を除去する現像剤除去手段とを有し、前記現像剤は、粒子の形状が略球形であって、下記式（α）で定義されるかさ密度変化度Aが30～55の範囲である。

$$A = (D_2 - D_1) / D_1 \times 100 \cdots \text{式}(\alpha)$$

（ $D_1$  は初期かさ密度、 $D_2$  は所定時間経過後のかさ密度）

【選択図】 図1

職権訂正履歴（職権訂正）

|         |               |
|---------|---------------|
| 特許出願の番号 | 特願2003-027864 |
| 受付番号    | 50300181283   |
| 書類名     | 特許願           |
| 担当官     | 田口 春良 1.617   |
| 作成日     | 平成15年 2月21日   |

<訂正内容1>

訂正ドキュメント

明細書

訂正原因

職権による訂正

訂正メモ

【図面の簡単な説明】の欄訂正。

訂正前内容

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施の形態における画像形成装置の主要部の構成を示す図である

。 【図2】

訂正後内容

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施の形態における画像形成装置の主要部の構成を示す図である

。

【図2】

出願人履歴情報

識別番号

[591044164]

1. 変更年月日 2001年 9月18日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都港区芝浦四丁目11番22号

氏 名 株式会社沖データ